

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschritt
⑯ DE 196 54 132 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
B 01 D 33/333

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑯ Anmelder:

Maschinenfabrik Hellmut Geiger GmbH & Co. KG,
76185 Karlsruhe, DE

⑯ Vertreter:

Patentanwälte Dr. H.-P. Pfeifer & Dr. P. Jany, 76137
Karlsruhe

⑯ Erfinder:

Psenica, Frantisek, 76187 Karlsruhe, DE

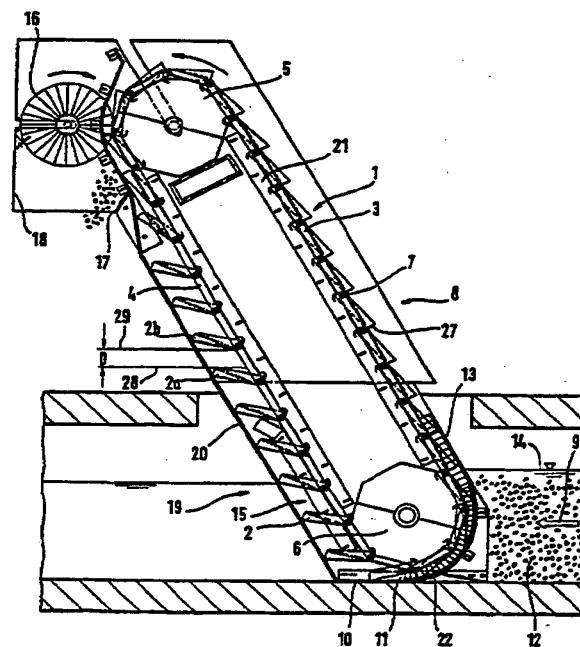
⑯ Entgegenhaltungen:

DE-PS	8 65 726
DE-PS	2 39 752
DE-OS	24 01 956
DE-OS	17 61 241

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Siebrechen

⑯ Die Erfindung betrifft Siebrechen (1), insbesondere Feinsiebrechen zum mechanischen Abscheiden und Herausfordern darin enthaltener Feststoffe, bei denen die Siebfelder (2) in einen Rücklaufabschnitt (19) des Endlossiebbandes (3) in einer Offenstellung zur Verminderung des Druckverlustes Durchlaßöffnungen (15) bilden. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, daß die Siebfelder (2) schwenkbar gelagert sind und somit der freie Durchfluß erleichtert wird und in den Rechenraum eingedrungene Feinstpartikel ausgeschleust werden.



Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01.98 802 012/428

8/22

DE 196 54 132 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Siebrechen zum Gebrauch in Flüssigkeitsströmungen zum mechanischen Abscheiden und Herausfordern darin enthaltener Feststoffe, insbesondere als Feinsiebrechen in Prozeß- oder Abwasserströmungen oder in Klär- oder Wasserkraftanlagen.

Es ist bekannt, derartige Siebrechen mit einem Endlossiebband zu realisieren, das eine Mehrzahl an Siebfeldern aufweist. Die Siebfelder sind dabei in einem stromaufwärts liegenden Förderabschnitt des Endlossiebbandes in einer Schließstellung zur Bildung einer Siebfläche geschlossen, so daß die Feststoffe den Siebrechen nicht passieren können, sofern ihre Abmessungen größer als die Spaltweiten der Siebfelder sind. Durch eine Bewegung des Endlossiebbandes werden die abgeschiedenen Feststoffe aus der Flüssigkeitsströmung nach oben gefördert und an einer Abwurfstelle von dem Endlossiebband abgeworfen oder abgenommen.

Ferner ist bekannt, daß zur Verminderung des Druckverlustes der Flüssigkeitsströmung die Siebfelder in einem stromabwärts liegenden Rücklaufabschnitt des Endlossiebbandes in einer Offenstellung Durchlaßöffnungen bilden. Dies erfolgt nach dem Stand der Technik dadurch, daß die Siebfelder in dem Rücklaufabschnitt zwar senkrecht stehen, aber gegeneinander versetzt sind, so daß durch ihre gestaffelte Anordnung über die Wassertiefe dazwischenliegende Durchlaßspalte gebildet werden. Auf diese Weise wird ermöglicht, daß die zwischen Förderabschnitt und Rücklaufabschnitt liegende Flüssigkeit zwischen den Durchlaßöffnungen hindurchfließen kann und damit der Druckverlust kleiner als auf dem Förderabschnitt ist.

Derartige Siebrechen werden typischerweise mit Spaltweiten zwischen 2 und 10 mm, bei Gerinnebreiten zwischen 0,4 und 3 m und Gerinnetiefen bis ca. 10 m eingesetzt.

Nachteilig bei dem bekannten Siebrechen ist, daß der Druckverlust im Rücklaufabschnitt noch nicht so klein ist, wie es für einen optimalen Betrieb der Anlage wünschenswert wäre. Dies ist darauf zurückzuführen, daß die Fläche der Durchlaßöffnungen klein im Vergleich zur Siebfläche sind, so daß die Siebfelder nach wie vor einen maßgeblichen Strömungswiderstand bilden und daher einen Druckverlust verursachen. Ferner kann die Flüssigkeit nicht auf geradem Weg durch die Durchlaßspalte fließen, sondern wird durch die gestaffelten, versetzten Siebfelder umgelenkt. Dies bedingt einen Strömungswiderstand.

Ausgehend von diesem Stand der Technik besteht die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe darin, einen Siebrechen zu schaffen, bei dem der durch den Rücklaufabschnitt bedingte Druckverlust geringer ist.

Die erfindungsgemäße Lösung bei einem Siebrechen zum Gebrauch in Flüssigkeitsströmungen zum mechanischen Abscheiden und Herausfordern darin enthaltener Feststoffe, insbesondere als Feinsiebrechen in Prozeß- oder Abwasserströmungen oder in Klär- oder Wasserkraftanlagen, mit einem eine Mehrzahl an Siebfeldern umfassenden Endlossiebband, wobei die Siebfelder in einem stromaufwärts liegenden Förderabschnitt des Endlossiebbandes in einer Schließstellung zur Bildung einer Siebfläche geschlossen sind und in einem stromabwärts liegenden Rücklaufabschnitt des Endlossiebbandes in einer Offenstellung zur Verminderung des Druckverlustes der Flüssigkeitsströmung Durchlaßöffnungen bilden, besteht darin, daß die Siebfelder um eine

waagerechte Achse derart gelagert sind, daß sie auf dem Rücklaufabschnitt in die Offenstellung schwenkbar sind.

Im Rahmen der Erfindung wurde festgestellt, daß mittels schwenkbarer Siebfelder der Druckverlust und der damit vergrößerten Durchlaßöffnung weiter reduziert werden kann. Hierdurch reduziert sich der hydraulische Druckverlust gegenüber herkömmlichen Rechenanlagen auf die Hälfte oder weniger. Insbesondere wenn die Siebfelder so weit schwenken, daß die Strömung geradlinig die Durchlaßöffnungen passieren kann, also wenn in der Offenstellung ein Abstand in vertikaler Richtung zwischen der Oberkante eines Siebfeldes und der Unterkante des nachfolgenden Siebfeldes besteht, ist der Strömungswiderstand und der Druckverlust gering.

Ein weiterer Vorteil, der mit der erfindungsgemäßen Ausbildung verbunden ist, besteht darin, daß die Ablagerungen im Rechenraum zwischen Förderabschnitt und Rücklaufabschnitt vermieden werden. Auf diese Weise ist eine effiziente Feinsiebung und Entnahme von Grobschmutzstoffen möglich, wobei der Siebrechen in ein- oder mehrstufigen Rechenanlagen eingesetzt werden kann. Bereits vorhandene, herkömmliche Siebrechen können, ohne zusätzliche Bauwerksaußsparungen anzubringen, auf erfindungsgemäße Siebrechen umgerüstet werden. Der erfindungsgemäße Siebrechen erzielt hohe Durchsatzleistungen bei Ausnutzung der kompletten Gerinnebreite.

Das folgende Ausführungsbeispiel der Erfindung läßt weitere vorteilhafte Merkmale und Besonderheiten erkennen, die anhand der Darstellungen in den Zeichnungen im folgenden näher beschrieben und erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines erfindungsgemäßen Feinsiebrechens und

Fig. 2 eine Einzelheit zu Fig. 1.

Der in Fig. 1 dargestellte Feinsiebrechen 1 umfaßt eine Mehrzahl an Siebfeldern 2, die ein Endlossiebband 3 bilden. Das Endlossiebband 3 umfaßt seitliche, wartungsfreie Laschenketten 4, die über zwei obere Antriebskettenräder 5 und zwei untere Umlenkkettenräder 6 geführt sind. Die Laschenketten 4 laufen in Seitenführungen, und die Siebfelder 2 sind in Kettenbolzen 7 der Laschenketten 4 drehbar gelagert.

In dem Förderabschnitt 8, der auf der der Strömungsrichtung 9 zugewandten Seite des Feinsiebrechens 1 angeordnet ist, können die Siebfelder 2 durch Dichtungselemente abgedichtet werden. In dem dargestellten Beispielsfall liegen die Siebfelder 2 in dem Förderabschnitt 8 in der Schließstellung zur Bildung einer gemeinsamen Siebfläche aneinander. Dies erfolgt bevorzugt in der Weise, daß die Siebfelder 2 mit ihrem unteren Ende 27 jeweils auf dem oberen Ende des jeweils nachfolgenden Siebfeldes 2 aufliegen, da hierdurch eine gute Dichtwirkung erreicht werden kann, insbesondere wenn der Bereich, in dem die Siebfelder 2 aufeinanderliegen, durch Dichtungselemente abgedichtet ist. Im Bereich der Sohle 10 des Siebrechens 1 ist vorteilhafterweise mindestens ein Abschlußelement, das in Fig. 1 ein Rechengut-Mitnehmerblech 11 ist, angeordnet, welches das Eindringen von Feststoffen 12 (Rechengut) in der Sohle 10 verhindert. Bevorzugt sind zwei Abschlußelemente, d. h. an beiden Seiten des Siebrechens 1, vorgesehen.

Zur Seite hin weißt der Siebrechen 1 seitliche Abdichtungsmittel, beispielsweise Abdichtbürsten 13 auf.

Der Siebrechen 1 ist teilweise in die Flüssigkeitsströmung eingetaucht, wobei das Endlossiebband in zuneh-

mender Wassertiefe entgegen der Strömungsrichtung 9 geneigt ist. Der Winkel, unter dem der Siebrechen 1 zur Vertikalen geneigt ist, beträgt in der Regel zwischen 0° und 60°, bevorzugt zwischen 15° und 45° und besonders bevorzugt zwischen 15° und 30°.

Zum automatischen Steuern des Antriebs des Endlossiebbandes 3 umfaßt der Siebrechen 1 eine Meßeinrichtung zur Messung des Wasserspiegels 14, der Wasserspiegeldifferenz (zwischen Einlauf- und Auslaufseite des Siebrechens 1) oder der Wasserdruckdifferenz, vorteilhafterweise mit einer Arbeitszeit-Pausen-Steuerung. Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal kann darin bestehen, daß die Umlaufgeschwindigkeit des Endlossiebbandes 3 veränderlich einstellbar und damit den jeweiligen Erfordernissen und Betriebsbedingungen anpaßbar ist. Durch die variable Umlaufgeschwindigkeit wird eine optimale Anpassung von Wasserdurchfluß und Siebfeldabreinigung erzielt.

Der Reinigungsbetrieb beginnt, wenn der Antrieb des Endlossiebbandes 3 durch die Wasserspiegeldifferenzmeßeinrichtung in Gang gesetzt wird. Die Siebfelder 2 tauchen bereits bei der Abwärtsfahrt in die Flüssigkeit ein und werden dabei durch das Wasser mit einem Belag aus feinen und groben Schmutzstoffen beladen. Dieser Belag wirkt als feiner Filter zum Mitnehmen von feineren Partikeln und wird bei der Aufwärtsfahrt über die Wasseroberfläche gehoben und bis zur Abreinigungsstelle transportiert. Gröbere Teile werden unmittelbar abgeworfen. Feine Schmutzstoffe werden durch eine Abreinigungsvorrichtung, bevorzugt aus Kunststoff, insbesondere eine Walzenbürste 16 abgereinigt. Der Abwurf 17 kann beispielsweise in einen Container, auf ein Förderband oder eine Wasch/Schneckenpresse erfolgen. Zur Abreinigung der Siebfelder 2 kann auch eine Abspritzanlage vorgesehen sein. Vorteilhafterweise ist das Oberteil des Siebrechens 1 zur Minderung von Geruchsbelästigungen oder als Spritzschutz mit einem Abdeckkasten 18 versehen.

Das Endlossiebband 3 und die Walzenbürste 16 werden durch Getriebemotoren mit Drehstromkurzschlußläufer angetrieben. Die Antriebsstation ist polumschaltbar und stufenlos regelbar. Im Falle einer Blockierung des Endlossiebbandes 3 wird eine elektrische Überlastsicherung, die die Stromaufnahme überwacht, wirksam.

Ein weiteres vorteilhaftes Ausbildungserkennung kann darin bestehen, daß der Siebrechen 1 einen mit Öffnungen (von beispielsweise bis zu 120 mm Größe), insbesondere mit Schlitzten versehenen Mitnehmerkorb zum Fördern von groben Schmutzstoffen aufweist.

Eine Besonderheit des erfundungsgemäßen Siebrechens 1 besteht darin, daß die Siebfelder 2 auf den Rücklaufabschnitt 19 öffnen. Hierzu kann vorgesehen sein, daß die Siebfelder 2 im Bereich des oberen Umlenkpunktes durch Umlenkmittel in eine Offenstellung bzw. am unteren Umlenkpunkt durch Umlenkmittel in die Schließstellung bringbar sind. Bevorzugt ist die dargestellte Ausführungsform, in der die Siebfelder 2 aufgrund ihres Eigengewichtes selbsttätig in die Offenstellung schwenken.

Nach einem weiteren vorteilhaften Merkmal wird vorgeschlagen, daß die Schwenkbewegung der Siebfelder 2 durch ein Führungselement begrenzt wird, um zu verhindern, daß die Siebfelder 2 zu weit schwenken und sich dadurch die Durchlaßöffnungen 15 zwischen den Siebfeldern 2 wieder verkleinern oder schließen.

In der Offenstellung sind die Siebfelder 2 vorteilhaft unter einem Winkel zwischen 0° und $\pm 45^\circ$, bevorzugt zwischen 0° und $\pm 20^\circ$ zur Horizontalen ge-

neigt. Die Siebfelder 2 sind auf dem Rücklaufabschnitt 19 geöffnet und geben große Durchlaßöffnungen 15 frei. Besonders vorteilhaft ist, wenn in der Offenstellung der Siebfelder 2 ein Abstand D in vertikaler Richtung zwischen der oberen Kante 28 eines Siebfeldes 2a und der unteren Kante 29 des darüberliegenden Siebfeldes 2b besteht.

Das Führungselement zum Begrenzen der Schwenkbewegung der Siebfelder 2 kann auf verschiedene Art und Weise ausgebildet sein. Eine Realisierungsmöglichkeit kann darin bestehen, daß die Laschenketten 4 jeweils begrenzende Anschläge aufweisen, an denen die Siebfelder 2 in der Offenstellung anliegen. Eine besonders vorteilhafte Ausführung besteht darin, daß das Führungselement eine seitlich an den Siebfeldern 2 angeordnete Schleißleiste 20, die beispielsweise am Tragrahmen des Siebrechens 1 befestigt sein kann, umfaßt. Auf den Förderabschnitt 8 gleitet die Laschenkette 4 vorzugsweise ebenfalls auf einer Schleißleiste, die auch die Funktion einer Seitenführung 21 übernehmen kann. Bevorzugt sind zwei Seitenführungen 21, d. h. auf beiden Seiten des Siebrechens 1, vorgesehen.

Der untere Auflagepunkt des Siebfeldes 2 liegt wiederum auf dem oberen Punkt des nachfolgenden Siebfeldes 2 auf. Dies bewirkt eine effiziente Abdichtung zwischen den Siebfeldern 2. Die Trennung zwischen gereinigtem und ungereinigtem Wasser wird durch Abdichtbürsten 13 zwischen Kanalwand und den beiden Außenenden der Siebfelder 2 effizient bewirkt.

Die Fig. 2 zeigt eine Einzelheit zu Fig. 1. Dargestellt ist eine Ansicht auf die Kanalwand 23 und den daran angrenzenden Abschnitt der Siebfelder 2, die mit ihren Außenenden 24 in Kettenbolzen 7 der Laschenketten 4 drehbar gelagert sind. Die Laschenketten 4 sind mittels einer Seitenführung 21 an der Seitenwange 30 geführt und eine Abdichtbürste 13 bewirkt eine Bürstung. Das Rechengut-Mitnehmerblech 11 bewirkt eine Abdichtung an der Sohle und das Abdeckblech 25 dient der Stabilisierung und Geruchsmindeung.

Die Siebfelder 2 bestehen aus Siebfeldrahmen 26, in die gelochte Platten eingesetzt sind. Die gelochten Platten können bevorzugt aus Edelstahl oder Kunststoff bestehen. Andere vorteilhafte Ausbildungen können in Gummi oder einem Verbundmaterial, insbesondere einem synthetisierten, bestehen. Jedes Siebfeld 2 ist einzeln mit zwei Schrauben an der Laschenkette 4 befestigt und kann demzufolge kurzfristig gewechselt werden. Auf diese Weise können gegebenenfalls beschädigte Siebfelder vom Bedienungspersonal ohne langen Stillstand der Anlage ausgetauscht oder die kompletten Siebfelder 2 gegen andere mit größerer oder kleinerer Spaltweite ausgetauscht werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Feinsiebrechen
- 2 Siebfeld
- 3 Endlossiebband
- 4 Laschenkette
- 5 oberes Kettenrad
- 6 unteres Kettenrad
- 7 Kettenbolzen
- 8 Förderabschnitt
- 9 Strömungsrichtung
- 10 Sohle
- 11 Rechengut-Mitnehmerblech
- 12 Feststoffe, Rechengut
- 13 Abdichtbürste

14 Wasserspiegel
 15 Durchlaßöffnung
 16 Walzenbürste
 17 Abwurf
 18 Abdeckkasten
 19 Rücklaufabschnitt
 20 Schleißleiste
 21 Seitenführung
 22 unteres Umlenkmittel
 23 Kanalwand
 24 Außenende
 25 Abdeckblech
 26 Siebfeldrahmen
 27 unteres Ende
 28 obere Kante
 29 untere Kante
 30 Seitenwange
 D Abstand

Patentansprüche

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

65

gemeinsamen Siebfläche aneinander anliegen.

9. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Förderabschnitt (8) die Siebfelder (2) mit ihrem unteren Ende (27) jeweils auf dem oberen Ende des jeweils nachfolgenden Siebfeldes (2) aufliegen.

10. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebfelder (2) im Bereich des oberen und/oder unteren Umlenkpunktes durch Umlenkmittel (22) in die Offen- bzw. Schließstellung bringbar sind.

11. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er im Bereich der Sohle (10) des Siebrechens (1) mindestens ein Abschlußelement, bevorzugt zwei Abschlußelemente, insbesondere ein Rechengut-Mitnehmerblech (11), aufweist, welches das Eindringen von Rechengut (12) in der Sohle (10) verhindert.

12. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Endlossiebband (3) Laschenketten (4) umfaßt, die über obere Antriebs- und untere Umlenkkettenräder (5,6) geführt sind.

13. Siebrechen (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebfelder (2) in Kettenbolzen (7) der Laschenketten (4) drehbar gelagert sind.

14. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er mindestens eine Seitenführung (21) für das Endlossiebband (3), bevorzugt zwei Seitenführungen, aufweist.

15. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er seitliche Abdichtungsmittel, insbesondere Abdichtbüren (13) aufweist.

16. Siebrechen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Siebfelder (2) Siebfeldrahmen (26) mit eingesetzten gelochten Platten umfassen.

17. Siebrechen (1) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die gelochten Platten aus Edelstahl bestehen.

18. Siebrechen (1) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die gelochten Platten aus Kunststoff bestehen.

19. Siebrechen nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die gelochten Platten aus Gummi bestehen.

20. Siebrechen nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die gelochten Platten aus einem Verbundmaterial, insbesondere einem synthetisierten Verbundmaterial bestehen.

21. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er einen mit Öffnungen, insbesondere Schlitten versehenen Mitnehmerkorb für grobe Schmutzstoffe aufweist.

22. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Abreinigungsvorrichtung, bevorzugt aus Kunststoff, insbesondere eine Walzenbürste (16) aufweist.

23. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Abspritzanlage umfaßt.

24. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlaufgeschwindigkeit des Endlossiebbandes (3) veränderlich einstellbar ist.

25. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er an der Oberseite einen geruchshemmenden oder dem Spritzschutz dienenden Abdeckkasten (18) aufweist. 5

26. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß er eine Wasserspiegel-, Wasserspiegeldifferenz- oder Wasserdruckdifferenzmeßeinrichtung zum automatischen Steuern des Antriebs des Endlossiebbandes (3) umfaßt. 10

27. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Endlossiebband (3) teilweise in die Flüssigkeitsströmung eingetaucht ist. 15

28. Siebrechen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Endlossiebband (3) in zunehmender Wassertiefe entgegen der Strömungsrichtung (9) geneigt ist. 20

29. Siebrechen (1) nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß der Siebrechen (1) unter einem Winkel zwischen 0° und 60° , bevorzugt zwischen 15° und 45° , besonders bevorzugt zwischen 15° und 30° zur Vertikalen geneigt ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

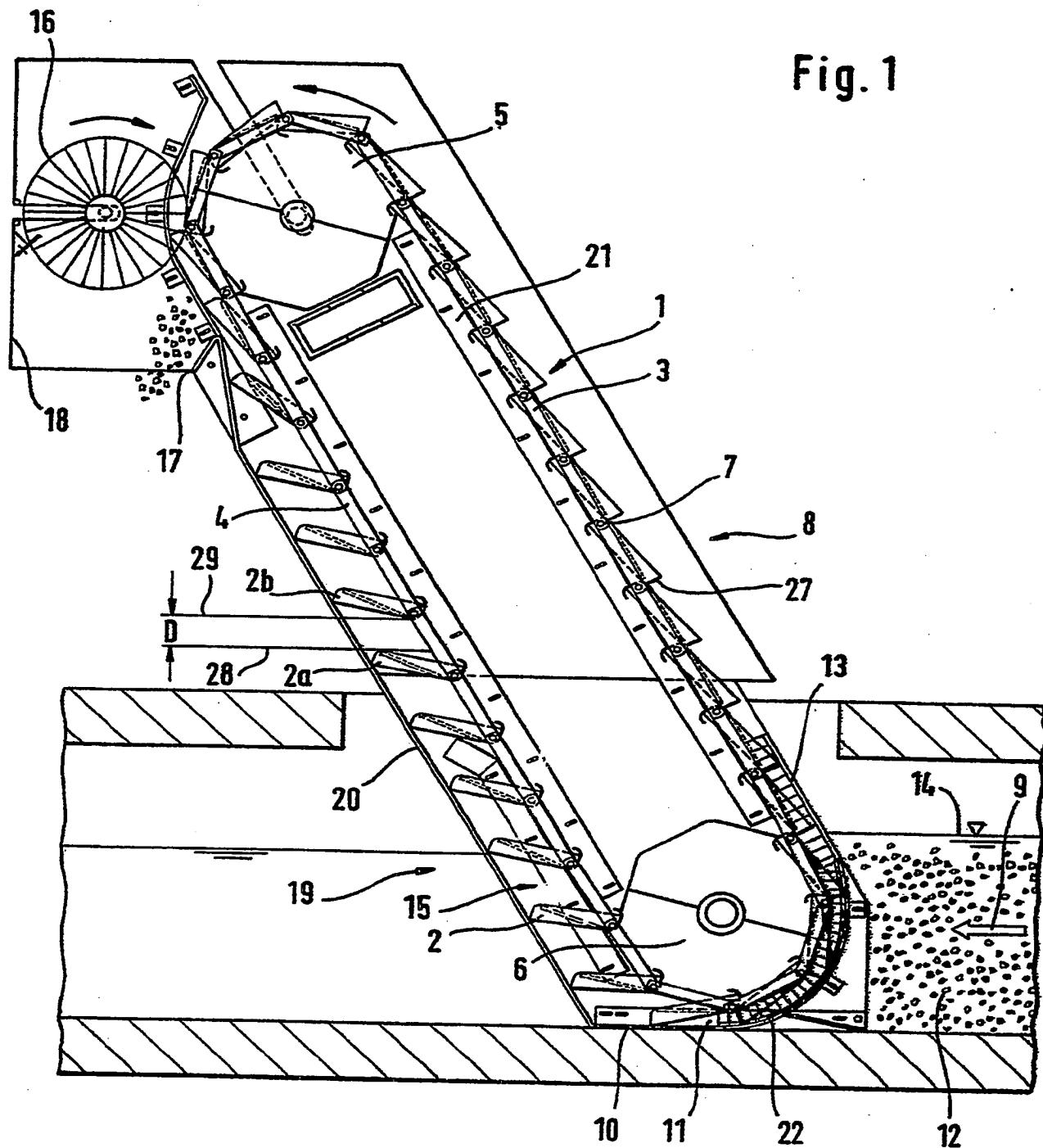


Fig. 1

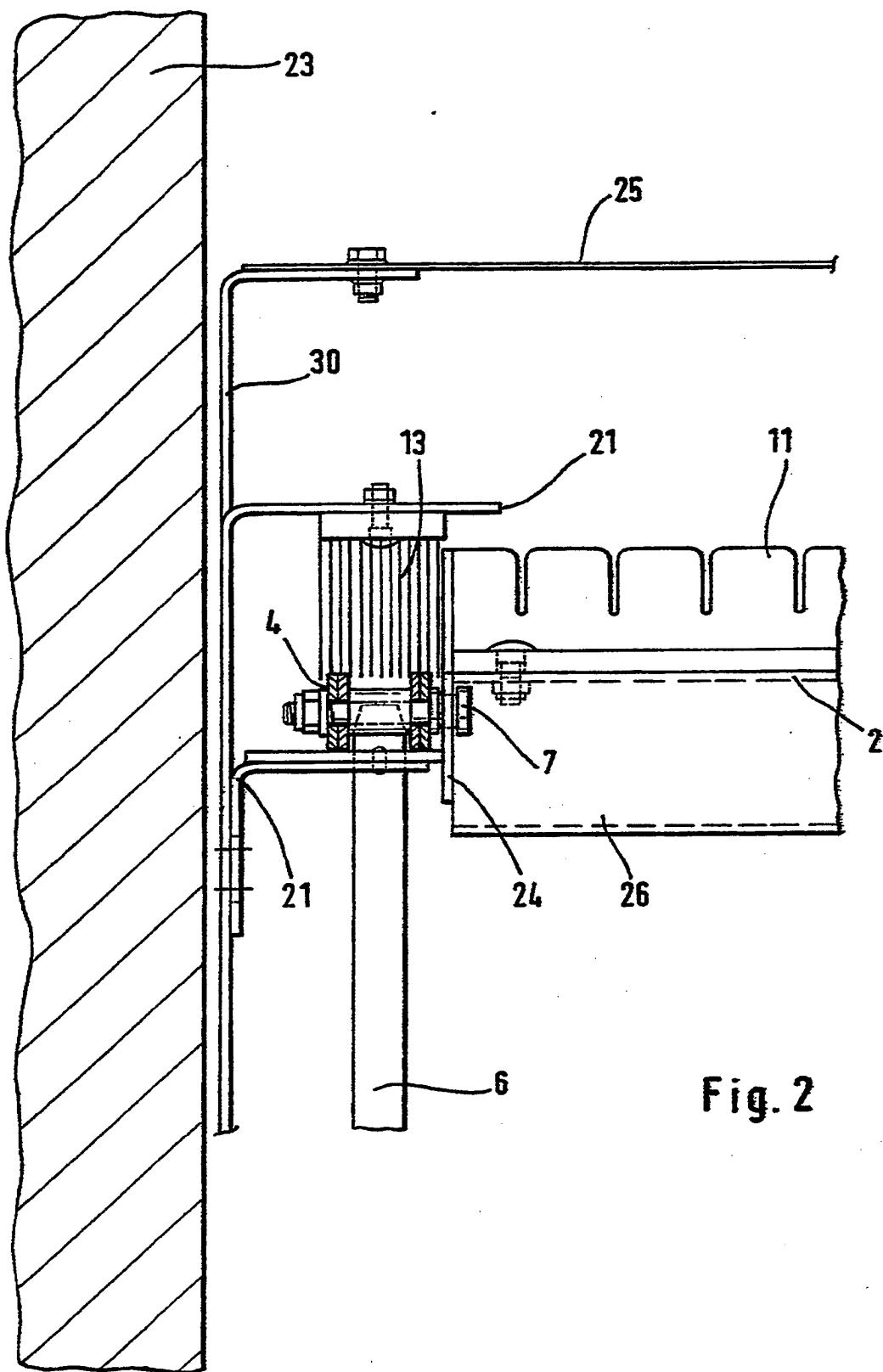


Fig. 2